

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
18. September 2003 (18.09.2003)

PCT

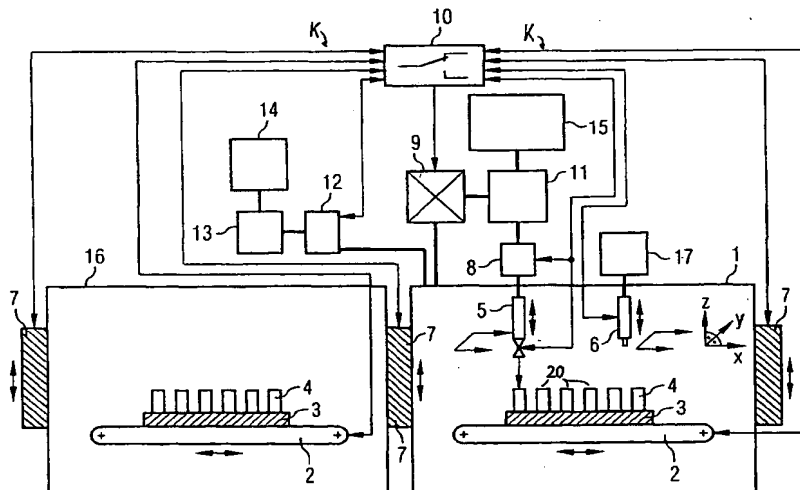
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 03/077328 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H01M (72) Erfinder; und  
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE03/00737 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ERHARDT, Werner  
(22) Internationales Anmeldedatum: 7. März 2003 (07.03.2003) [DE/DE]; Langstrasse 26, 89177 Ballendorf (DE).  
SCHWAKE, Andree [DE/DE]; Am Lammkeller 9, 89520  
Heidenheim (DE).  
(25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Anwalt: EPPING, HERMANN & FISCHER; Ridler-  
strasse 55, 80339 München (DE).  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.  
(30) Angaben zur Priorität: (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
102 10 110.8 8. März 2002 (08.03.2002) DE BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
102 39 046.0 26. August 2002 (26.08.2002) DE HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): EPCOS AG [DE/DE]; St.-Martin-Strasse 53, 81669  
München (DE). Veröffentlicht:  
— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu  
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR FILLING HOUSINGS OF ELECTRIC COMPONENTS WITH VOLATILE LIQUIDS  
AND FOR SEALING SAID HOUSINGS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM EINFÜLLEN FLÜCHTIGER FLÜSSIGKEITEN IN GEHÄUSE  
ELEKTRISCHER BAUELEMENTE UND ZUM VERSCHLIESSEN DER GEHÄUSE



(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for filling housings of electric components with volatile liquids, in particular the housings of passive electric components or electrochemical cells and for sealing said housings. The method can be carried out using a chamber that can be evacuated (1), a transport device (2) for transporting the components (4), a pressurised gas device (9, 12, 13, 14) for generating a pressurised gas atmosphere in the chamber, a filling device (5, 8, 11, 15) for filling a component (4) with a volatile liquid, a sealing device (6, 17) for sealing the component (4) and a programmable sequence control device (10), which controls the transport device (2), the pressurised gas device (9, 12, 13, 14), the filling device (5, 8, 11, 15) and/or the sealing device (6) in such a way that said devices interact in a predetermined manner.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Einfüllen flüchtiger Flüssigkeiten in Gehäuse elektrischer Bauelemente, insbesondere passiver elektrischer Bauelemente oder elektrochemischer Zellen, und zum Verschliessen der Gehäuse. Das Verfahren kann ausgeführt werden mit einer evakuierbaren Kammer (1), einer Transportvorrichtung (2) zum Transport der Bauelemente (4), einer Gasdruckvorrichtung (9, 12, 13, 14) zur Erzeugung einer Gasdruckatmosphäre in der Kammer, einer Füllvorrichtung (5, 8, 11, 15) zum Einfüllen einer flüchtigen Flüssigkeit in ein Bauelement (4), einer Schliessvorrichtung (6, 17) zum Verschliessen des Bauelements (4) und mit einer programmierbaren Ablaufsteuerungseinrichtung (10), die die Transportvorrichtung (2), die Gasdruckvorrichtung (9, 12, 13, 14), die Füllvorrichtung (5, 8, 11, 15) und/oder die Schliessvorrichtung (6) so steuert, dass diese Vorrichtungen wie vorgegebenen zusammenwirken.

- entzündlich, so dass ihre Verarbeitung unter besonderen Schutzvorkehrungen erfolgen muss. Weiterhin müssen die Flüssigkeiten möglichst rein sein, damit das Imprägnieren der Bauelemente zu guten elektrischen Langzeiteigenschaften führt. Als Verunreinigung ist insbesondere Wasser schädlich, da dieses bereits unterhalb der normalen Zellspannung elektrochemisch zersetzt wird, was die Zellen irreversibel schädigen würde.
- 10 Im folgenden wird als repräsentatives elektrisches Bauelement ein Doppelschichtkondensator erläuternd herangezogen. Es versteht sich jedoch von selbst, dass die Erfindung auch auf andere Bauelemente bzw. Gehäuse von Bauelementen ohne weiteres anwendbar ist.
- 15 Jeder elektrochemische Doppelschichtkondensator kann einzeln an der Einfülloffnung mit einem Einfüllstutzen kontaktiert werden. Über diesen Einfüllstutzen wird das Bauelementgehäuse zunächst bis unter den Dampfdruck des leicht flüchtigen organischen Elektrolyten evakuiert, um dann in den evakuierten elektrochemischen Doppelschichtkondensator die leicht flüchtige Flüssigkeit wie z.B. einen leicht flüchtigen organischen Elektrolyten einströmen zu lassen. Dabei kommt es zur massiven Verdampfung des leicht flüchtigen Lösungsmittels der Flüssigkeit und dadurch bereits nach geringer Stückzahl zur Verstopfung der Zuleitungen durch das nach der Verdampfung des leicht flüchtigen Elektrolyten zurückbleibende Leitsalz. Darüberhinaus entstehen beim Entfernen des Einfüllstutzens von der Einfülloffnung durch Verdampfung des leicht flüchtigen Elektrolyten Kristalle des Leitsalzes. Diese Salzkristalle führen nach dem Verschließen der Einfüllöffnung z.B. mit einer Niet zu Undichtigkeiten, was die Ausbeute verschlechtert.
- 20
- 25
- 30

## Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zum Einfüllen flüchtiger  
Flüssigkeiten in Gehäuse elektrischer Bauelemente und zum  
5 Verschließen der Gehäuse

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Einfüllen  
von flüchtigen Flüssigkeiten in Gehäuse elektrischer  
Bauelemente, insbesondere passiver elektrischer Bauelemente  
10 oder elektrochemischer Zellen, und zum Verschließen der  
Gehäuse.

Die Erfindung bezieht sich weiter auf eine Vorrichtung zum  
Einfüllen von flüchtigen Flüssigkeiten in Gehäuse  
15 elektrischer Bauelemente, insbesondere passiver elektrischer  
Bauelemente oder elektrochemischer Zellen, und zum  
Verschließen der Gehäuse.

Derartige Bauelemente sind unter den passiven elektrischen  
20 Bauelementen elektrische Doppelschichtkondensatoren,  
Hybridkondensatoren, Pseudokondensatoren oder weitere  
Bauelemente, die mit einem Elektrolyten als Flüssigkeit  
befüllt und insbesondere imprägniert werden müssen. Als  
Imprägnieren ist hier das Tränken bestimmter in dem Gehäuse  
25 angeordneter Elemente des Bauelements zu verstehen, die sich  
quasi vollsaugen müssen. Als elektrochemische Zellen kommen  
unter anderen Lithium-Ionen-Zellen, resp. derartige Batterien  
oder Lithium-Thionylchlorid-Zellen sowie Litium-  
Schwefeldioxid-Zellen in Betracht, die ebenfalls mit einem  
30 Elektrolyten befüllt bzw. imprägniert werden.

Die als Elektrolyt verwendeten Flüssigkeiten sind in der  
Regel flüchtig und gesundheitsschädlich sowie leicht

Wird das Imprägnieren nicht mit Hilfe einer Evakuierung des Gehäuses des Bauelements, sondern über ein Hineindrücken des Elektrolyten in den elektrochemischen

- 5 Doppelschichtkondensator mit Hilfe von Überdruck durchgeführt, so kommt es durch die Verdrängung des Gasinnenvolumens durch den hineingedrückten Elektrolyten zu einer sehr starken Gasblasenbildung. Dies führt schließlich dazu, daß erhebliche Mengen des Elektrolyten durch die
- 10 Einfüllöffnung aus dem elektrochemischen Doppelschichtkondensator wieder herauslaufen. Durch das Verdampfen des leicht flüchtigen organischen Elektrolyten und die Bildung von Kristallen des Leitsalzes am Einfüllstutzen ist ein Verschließen des Einfüllstuzens z. B. mit einer Niet
- 15 nicht möglich.

- Eine weitere Möglichkeit zum Einfüllen einer flüchtigen Flüssigkeit in eines der genannten Bauelemente kann durch Tauchimprägnieren erfolgen. Dabei wird beispielsweise der
- 20 gesamte elektrochemische Doppelschichtkondensator in der leicht flüchtigen Flüssigkeit wie dem organischen Elektrolyten untergetaucht. Auch dabei verbleiben Kristalle des Leitsalzes an der Einfüllöffnung, so daß auch bei diesem Prozeß Undichtigkeiten beim Verschließen des Bauelements
- 25 entstehen. Darüberhinaus ist die imprägnierte Menge der leicht flüchtigen Flüssigkeit mit einer derartigen Imprägnierung nicht steuerbar, da sich alle Bauelemente unterschiedlich stark vollsaugen. Außerdem kommt es beim Tauchimprägnieren zu einer Benetzung der
- 30 Gehäuseaussenflächen, was eine zusätzliche Nachreinigung unerläßlich macht. Schließlich führt diese Form der Imprägnierung zu einem großen Verbrauch der leicht flüchtigen Flüssigkeit.

Keine der vorgenannten Möglichkeiten zum Einfüllen der leicht flüchtigen Flüssigkeit in das Gehäuse und zu dessen Verschließen ist für eine Produktion größerer Stückzahlen  
5 geeignet, da die Prozessbedingungen sich zeitlich verändern. Die genannten Vorgehensweisen sind umständlich und vor allem teuer.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren und  
10 eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, die eine wirtschaftliche Produktion einer Mehrzahl der genannten Bauelemente ermöglichen.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den  
15 Merkmalen des Patentanspruchs 1. Weiter wird die Aufgabe mit einer Vorrichtung gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 16 gelöst.

Ausgestaltungen der Erfindung sind in Unteransprüchen  
20 gekennzeichnet.

Die Erfindung hat den Vorteil, dass das Befüllen und Verschließen der Bauelemente automatisiert, schnell und kostengünstig erfolgen kann. Anpassungen an andere  
25 Gehäuseformen oder andere Flüssigkeiten sind einfach möglich.

Als weiterer Vorteil verbessern sich mit der Erfindung die elektrischen und mechanischen Parameter der fertigen Bauelemente, weil die Prozessparameter in engen  
30 Toleranzbereichen gehalten werden können.

Ein anderer Vorteil ist, dass der Verbrauch an flüchtiger Flüssigkeit optimiert werden kann. Durch automatisiert

gesteuerte Druckstufungen beim Befüllen der Gehäuse kann eine schnelle Imprägnierung des Bauelements erreicht werden. Gleichzeitig wird die Flüssigkeit ohne größere Verluste fast vollständig zum Imprägnieren eingesetzt.

5

Mit der Erfindung kann die Anzahl der bevorzugt auf einem Magazin angeordneten und exakt positionierten Bauelemente vorteilhaft auf die Anzahl der Befüllschritte und die Größe des Einfüllvolumens abgestimmt werden.

10

Weiterhin ermöglicht die Erfindung, dass das Kollektiv der Mehrzahl an Bauelementen bezüglich ihrer Zahl, Größe, Durchlaufzeit optimiert werden kann. So können beispielsweise bei einer Kammer mit mehreren Magazinen oder bei einem

15 Mehrkammersystem ein Magazin mit Bauelementen befüllt werden und gleichzeitig ein zweites Magazin mit bereits befüllten Bauelementen verschlossen werden.

Schließlich lässt sich die Erfindung für unterschiedlichste  
20 Gehäuseformen der Bauelemente einsetzen; in Frage kommen sowohl runde als auch prismatische Gehäuseformen als auch solche Gehäuse, bei denen die elektrischen Außenanschlüsse radial oder axial angeordnet sind.

25 Weiterhin lässt sich die Erfindung für das Einfüllen leicht flüchtiger Flüssigkeit in beliebige Gehäuse benutzen, d. h. auch für das Einfüllen in Gehäuse anderer als elektrischer Bauelemente.

30 Die Imprägnierung des Bauelements kann ohne direkten Kontakt der Abgabevorrichtung der Flüssigkeit zur Einfüllöffnung des Gehäuses erfolgen. Dadurch werden mögliche Schäden an der Einfüllöffnung, die zu Undichtigkeiten beim Verschließen

führen könnten, vermieden. Dies führt zu einer Ausbeuteverbesserung.

Die leicht flüchtige Flüssigkeit bzw. der leicht flüchtige organische Elektrolyt wird mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einem Vorratsbehälter vor der Imprägnierung auf einen bestimmten Druck gebracht, wodurch ein Verdampfen des leicht flüchtigen Elektrolyten minimiert wird. So wird eine Gasblasenbildung während des Imprägnierens bzw. Einfüllvorgangs vermieden.

Die leicht flüchtige Flüssigkeit bzw. der organische Elektrolyt wird mittels der programmierbaren Ablaufsteuerung der Vorrichtung bevorzugt bei einem Druck, der über dem Dampfdruck des leichtflüchtigen organischen Lösungsmittels liegt, in das Gehäuse abgefüllt. Dadurch werden die Zufuhrleitungen nicht verstopft.

Die Erfindung wird nachfolgend an Hand eines in den Figuren der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung und des Verfahrens und

Fig. 2 eine detailliertere schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Die Einfüll- und Verschließvorrichtung gemäß den Figuren wird zentral von einer Ablaufsteuerungseinrichtung 10 gesteuert, für die für Test- und Einstellzwecke mittels eines Schalters auch ein manueller Betrieb der gesamten Anlage vorgesehen werden kann. Die Ablaufsteuerungseinrichtung 10 ist bevorzugt

eine speicherprogrammierbare Einrichtung, die einen oder mehrere Mikroprozessoren mit zugeordneten Speichereinheiten enthält. Die Ablaufsteuerungseinrichtung 10 steuert mittels einer Mehrzahl von Kommunikationsleitungen K die Temperatur-,  
5 Vakuum- und Füllstandseinrichtungen der Vorrichtung sowie die entsprechenden Ventile und Motoren z.B. der Transportvorrichtungen 2 und der Türen 7. Dabei kommuniziert die Ablaufsteuerungseinrichtung 10 mit nicht dargestellten Mess- bzw. Erkennungssystemen für die Prozessparameter der  
10 Anlage bzw. Vorrichtung, die entsprechende optische, mechanische oder elektrischen Sensoren umfassen, ebenfalls über entsprechend zugeordnete Kommunikationsleitungen K.

Die zu befüllenden Bauelemente 4, z.B. die zu imprägnierenden  
15 elektrochemischen Doppelschichtkondensatoren, sind auf Magazinen 3 positioniert und werden zunächst in einer Kammer 16 getrocknet. In einem derartigen Trocknungsofen erfolgt die Trocknung der Bauelemente, um diese vor dem Einfüllen der Flüssigkeit zu konditionieren.

20 Ein oder je nach Größe der Anlage auch mehrere Magazine 3 können durch eine verschließbare Tür 7 auf einem Förderband 2 in die Kammer 1 transportiert werden. Mit Hilfe des Förderbandes 2 kann das Magazin 3 in der Kammer 1  
25 positioniert werden. Die Positionierung kann z.B. linear in x-Richtung erfolgen oder aber auch zweidimensional mit einer weiteren Richtung in x-/y-Richtung mit der y-Richtung quer zur Transportrichtung des Förderbandes (per Koordinatensystem gemäß Fig. 2 dargestellt).

30 Die Bauelemente können auf jeden Magazin in  $n \times m$ -Matrixform mit  $n, m = 1, 2, 3, \dots$ , d.h. auch als Einzelreihe aufgestellt sein. Sie haben definierte Abstände zueinander, so dass ihre

Position eindeutig definiert ist. Gegebenenfalls genügt die Messung der Position eines Bauelements, um die Positionen der anderen Bauelemente zu kennen. Natürlich kann auch die Position einer Matrixspalte oder einer Matrixreihe oder jedes Bauelements gemessen und an die Ablaufsteuerungseinrichtung 5 kommuniziert werden. In der Kammer 1 kann mit Hilfe einer Vakuumpumpe 9 ein frei wählbarer Unterdruck erzeugt werden, der bevorzugt über dem Dampfdruck der einzufüllenden Flüssigkeit liegt.

10

In der Kammer 1 befindet sich ein oder mehrere Abgabevorrichtungen 5 für die Flüssigkeit. Die Abgabevorrichtungen enthalten z.B. Ventile. Die Abgabevorrichtungen 5 müssen relativ zu den zu befüllenden Gehäusen bewegbar sein. Wenn also z.B. das Magazin 3 in der Kammer 1 fest positioniert ist oder nur linear verfahrbar ist, ist eine Abgabevorrichtung 5 in x- und/oder y-Richtung frei beweglich und kann mit Hilfe der Ablaufsteuerungseinrichtung 10 und eines oder mehrerer nicht separat dargestellter Erkennungssysteme über der oder den Einfüllöffnungen der Bauelemente 4 positioniert werden. Bei einer fixen Abgabevorrichtung muss das Magazin frei positionierbar sein; dann benötigt man aber eine größere Kammer.

25

Durch die Abgabevorrichtung 5 kann aus einem Vorratsbehälter 11 der leicht flüchtige organische Elektrolyt z.B. mit Hilfe eines Massendurchflußreglers 8 dosiert werden. Während des Einfüllvorgangs braucht kein direkter Kontakt zwischen der Abgabedüse der Abgabevorrichtung und der Öffnung des Bauelements zu bestehen.

30

Jedes Bauelement kann ein oder mehrere Einfüllöffnungen 20 aufweisen. Im Extremfall ist dies der ganze Querschnitt des Bauelements, wenn dieses noch keinen Deckel hat, der später aufgeschweißt oder aufgebördelt oder auch gefalzt werden  
5 muss. Ansonsten werden die Einfüllöffnungen 20 bevorzugt vernietet, gequetscht oder zugeschweißt.

Der leichtflüchtige organische Elektrolyt im Vorratsbehälter 11 kann mit Hilfe der Vakuumpumpe 9 bei einem Unterdruck, der  
10 über dem Dampfdruck des leichtflüchtigen organischen Elektrolyt liegt, entgast werden. Der Vorratsbehälter 11 wird aus einem Fass 15 mit nicht entgastem leicht flüchtigen organischen Elektrolyten gespeist.

15 In der Kammer 1 wird mit Hilfe einer Druckgasvorrichtung ein Unterdruck erzeugt. Die Druckgasvorrichtung umfasst eine Vakuumpumpe 9 und eine in Fig. 1 nicht dargestellte Einrichtung 12, 13, 14 zur Erzeugung einer Atmosphäre, z.B. mit einem Inertgas. Die Einrichtung umfasst in an sich  
20 bekannter Weise Ventile 12, gegebenenfalls eine Kühleinrichtung 13 und einen Gasspeicher 14 zur Versorgung der Kammer 1 mit der Gasatmosphäre.

Der mittels der Vakuumpumpe 9 erzeugte Unterdruck korreliert  
25 zum Druck des Vorratsbehälters 11 und liegt über dem Dampfdruck des leichtflüchtigen organischen Elektrolyten. Dann wird die Abgabevorrichtung 5 mit Hilfe des Erkennungssystems über der Einfüllöffnung eines Bauelements 4 positioniert. Bei mehreren Abgabesystemen kann dieser Schritt  
30 parallel bei mehreren Bauelementen erfolgen. Danach wird durch die Abgabevorrichtung 5 eine über den Massendurchflußregler 8 gesteuerte Menge des leicht flüchtigen Elektrolyten durch die Einfüllöffnung in den oder

die Bauelemente eindosiert. Die Menge wird dabei so eingestellt, dass der im Bauelement vorhandene Freiraum in definierter Weise mit dem leichtflüchtigen organischen Elektrolyt gefüllt wird.

5

Anschließend wird die Abgabevorrichtung 5 über der Einfüllöffnung des nächsten Bauelements 4 positioniert. Diese Verfahrensschritte werden solange wiederholt bis alle auf dem Magazin 3 befindlichen Bauelemente 4 einmal befüllt worden  
10 sind. Dann wird in der Kammer 1 mit Hilfe eines Begasungsventils 12 und/oder der Vakuumpumpe 9 ein höherer, z.B. Atmosphärendruck eingestellt. Dadurch wird der leichtflüchtige organische Elektrolyt in die Bauelemente 4, z.B. die Elektrodenwickel elektrochemischer  
15 Doppelschichtkondensatoren hineingedrückt.

Sämtliche bis hierhin beschriebenen Schritte können bei Bedarf mit entsprechenden Anpassungen der Prozessparameter, z.B. unterschiedlichen Drücken, so lange wiederholt werden,  
20 bis die erforderliche Menge des leicht flüchtigen Elektrolyten in jedes der Bauelemente 4 imprägniert worden ist.

Desweiteren enthält die Vorrichtung einen oder mehrere  
25 Schließvorrichtungen 6, 17, von der sich in der Kammer 1 ein oder mehrere Verschließautomaten 6, z. B. Vernietungsautomaten befinden. Diese sind ebenfalls relativ zu den Gehäusen bewegbar und z.B. in x- und/oder y-Richtung frei beweglich. Ein Verschließautomat ist mit einer oder mehreren nicht in  
30 der Zeichnung dargestellten Erkennungseinheiten ausgestattet, die mit der Ablaufsteuerungseinrichtung 10 kommunizieren und mit deren Hilfe es möglich ist, nach dem Imprägnieren jede der Einfüllöffnungen der Bauelemente passgenau z.B. mit einer

Niet zu verschließen. Die Schließvorrichtung wird mittels eines nur in Fig. 2 dargestellten Vorratsbehältnisses 17 mit Schließmitteln, z.B. Nieten versorgt. Dies kann ein Becherblindniet sein, bei dem der Nietbecher mit dem  
5 Nietnagel auf die zu verschließende Öffnung gesetzt wird. Nach dem Herausziehen des Nietnagels ist die Öffnung durch den gebildeten Grat verschlossen.

Die Einfüllöffnungen der imprägnierten Bauelemente werden  
10 beim Verfahrensschritt des Verschließens der Gehäuse bei einem frei programmierbaren Druck, der über dem Dampfdruck der leicht flüchtigen Flüssigkeit liegt, mit dem Verschließungsautomaten 6 z.B. mit einer Niet verschlossen.

15 Bei einer entsprechend großen Kammer oder bei zwei Kammern ist es möglich, auch mehrere Magazine parallel gleichzeitig zu bearbeiten, d.h. gleichzeitig zu befüllen und zu verschließen.

20 Danach kann in an sich bekannter Weise die kontaminierte Atmosphäre gegen eine frische Atmosphäre ausgetauscht werden, die Tür 7 geöffnet und das oder die Magazine 3 mit den verschlossenen Bauelementen 4 z.B. über das Förderband 2 aus der Kammer 1 entfernt werden. Bei zwei Türen 7 ist es wie  
25 dargestellt möglich, das Magazin auf der der Einfuhrseite gegenüber liegenden Seite aus der Kammer auszutransportieren, zum Beispiel in eine nicht dargestellte dritte Kammer oder in einen weiteren Trocknungssofen.

30 Das Befüllen und das Verschließen der Bauelemente erfolgt in der Kammer bevorzugt mit einer Druckgasvorrichtung aus Vakuumpumpe, Begasungsventil und Vorratsgefäß unter Inertgasatmosphäre. Als Inertgas wird ein Element der achten

Hauptgruppe des Periodensystems, insbesondere Argon, Stickstoff, Kohlendioxid oder Helium verwendet.

5 Bevorzugt wird das aus einem Vorratsgefäß 14 bereit gestellte Inertgas mittels einer Kühleinrichtung 13, z.B. eines Wärmetauschers, gekühlt. Der Wassergehalt und der Sauerstoffgehalt der Inertgasatmosphäre sollen unterhalb 100 ppm liegen.

10 Die einzufüllende Flüssigkeit wird bevorzugt auf eine Temperatur gekühlt, die über ihrer Kristallisationstemperatur liegt. Dadurch verringern sich das Einfüllvolumen und der Dampfdruck. Tiefere Drücke bedeuten aber eine geringere Gasung während der Imprägnierung.

15 Als Flüssigkeiten können u.a. auch nach dem Einfüllen gelifizierbare oder polymerisierbare Flüssigkeiten verwendet werden. Weiterhin können Nitrile wie Acetonitril, ein Glykol, ein Lackton, ein Sulfon, ein Karbonsäureester, ein Keton, ein  
20 Aldehyd oder ein Karbonat oder deren Mischungen, in denen ein oder mehrere Leitsalze gelöst sind, eingefüllt werden. Schließlich können als Flüssigkeit Salze eingefüllt werden, die bei Raumtemperatur geschmolzen sind. Ebenfalls können Salzmischungen oder Mischungen von Salzen mit den  
25 vorgenannten Flüssigkeiten, gegebenenfalls unter Verwendung von Lösungsmitteln verwendet werden.

Als elektrische Bauelemente können Lithium-Ionen-Zellen, Lithium-Thionylchlorid-Zellen oder Lithium-Schwefeldioxid-  
30 Zellen, elektrochemische Doppelschichtkondensatoren, Aluminum-Elektrolyt-Kondensatoren, Hybridkondensatoren oder Pseudokondensatoren befüllt und verschlossen werden.

35 Vor dem Einfahren in die Kammer können die Bauelemente wie beschrieben getrocknet und anschließend gekühlt werden.

Es versteht sich, dass mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung auch andere als das beschriebene Verfahren zum Einfüllen von Flüssigkeiten in und zum Verschließen von Bauelementgehäusen eingesetzt werden können. In diesen Fällen ist die

5 Ablaufsteuerungseinrichtung entsprechend anders zu programmieren.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Einfüllen von flüchtigen Flüssigkeiten in Gehäuse elektrischer Bauelemente, insbesondere passiver elektrischer Bauelemente oder elektrochemischer Zellen, und zum Verschließen der Gehäuse, mit folgenden Schritten:
  - a) die Bauelemente (4) werden in eine evakuierbare Kammer (1) transportiert,
  - 10 b) in der Kammer wird eine Inertgasatmosphäre mit einem ersten Druck erzeugt, dessen Höhe oberhalb des Dampfdrucks der Flüssigkeit und unterhalb Atmosphärendruck liegt,
  - c) in einem Vorratsbehälter (11) wird die Flüssigkeit auf 15 einen zweiten Druck gebracht, der sich vom ersten Druck unterscheidet,
  - d) mittels mindestens einer Abgabevorrichtung (5) wird eine dem freien Volumen eines Gehäuses zugeordnete Menge der Flüssigkeit durch mindestens eine in jedem Gehäuse 20 angeordnete Einfüllöffnung (20) gefüllt,
  - e) der Druck in der Kammer wird auf einen über dem ersten Druck liegenden dritten Druck erhöht,
  - f) die Schritte d) und e) werden wiederholt, bis jeweils eine vorgegebene Flüssigkeitsmenge in die Gehäuse 25 eingefüllt ist, wobei der erste und der dritte Druck und die dem freien Volumen des Gehäuses zugeordnete Menge der Flüssigkeit variierbare Parameter sind, und
  - g) die Einfüllöffnungen der Gehäuse werden in einer Inertgasatmosphäre mit einem vierten Druck dicht 30 verschlossen.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
als Inertgas ein Element der achten Hauptgruppe des  
35 Periodensystems, insbesondere Argon, Stickstoff, Kohlendioxid oder Helium verwendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Inertgas gekühlt wird.
- 5 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Wassergehalt und der Sauerstoffgehalt der  
Inertgasatmosphäre unterhalb 100 ppm liegt.
- 10 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Flüssigkeit auf eine Temperatur gekühlt ist, die über der  
Kristallisationstemperatur liegt.
- 15 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
ein nach dem Einfüllen gelifizierbare oder polymerisierbare  
Flüssigkeit verwendet wird.
- 20 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
als Flüssigkeit Nitril, ein Glykol, ein Lakton, ein Sulfon,  
ein Karbonsäureester, ein Keton, ein Aldehyd oder ein  
Karbonat oder deren Mischungen, in denen ein oder mehrere  
25 Leitsalze gelöst sind, eingefüllt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
als Flüssigkeit Salze eingefüllt werden, die bei  
30 Raumtemperatur geschmolzen sind.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Gehäuse von Litium-Ionen-Zellen, von Litium-  
35 Thionylchlorid-Zellen oder Litium-Schwefeldioxid-Zellen  
befüllt und verschlossen werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
die Gehäuse von elektrochemischen Doppelschichtkondensatoren,  
Aluminum-Elektrolyt-Kondensatoren, Hybridkondensatoren oder  
5 Pseudokondensatoren befüllt und verschlossen werden.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
die Einfüllöffnungen der Gehäuse durch Nieten, durch Bördeln  
10 oder durch Verschweißen verschlossen werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
als vierter Druck ein Unterdruck oder ein Überdruck  
15 eingestellt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
die Bauelemente vor Schritt a) getrocknet und anschließend  
20 gekühlt werden.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
das Befüllen und das Verschließen in zwei getrennten Kammern  
25 durchgeführt wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
die Bauelemente auf Paletten transportiert werden und die  
30 Position jedes Bauelements bestimmbar ist.

16. Vorrichtung zum Einfüllen flüchtiger Flüssigkeiten in  
Gehäuse elektrischer Bauelemente, insbesondere passiver  
elektrischer Bauelemente oder elektrochemischer Zellen, und  
35 zum Verschließen der Gehäuse, mit  
- einer evakuierbaren Kammer (1),

- einer Transportvorrichtung (2) zum Transport der Bauelemente (4),
- einer Gasdruckvorrichtung (9, 12, 13, 14) zur Erzeugung einer Gasdruckatmosphäre in der Kammer,
- 5 - einer Füllvorrichtung (5, 8, 11, 15) zum Einfüllen einer flüchtigen Flüssigkeit in ein Bauelement (4),
- einer Schließvorrichtung (6, 17) zum Verschließen des Bauelements (4) und
- einer programmierbaren Ablaufsteuerungseinrichtung (10),
- 10 die die Transportvorrichtung (2), die Gasdruckvorrichtung (9, 12, 13, 14), die Füllvorrichtung (5, 8, 11, 15) und/oder die Schließvorrichtung (6) so steuert, dass diese Vorrichtungen nach einem vorgegebenen Ablauf zusammenwirken.

15

17. Vorrichtung nach Anspruch 16,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
die programmierbare Ablaufsteuerungseinrichtung (10) eine  
speicherprogrammierbare Steuerung mit einem Mikroprozessor  
20 umfasst.

18. Vorrichtung nach Anspruch 16 oder 17,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
die Druckgasvorrichtung eine Vakuumpumpe (9), einen  
25 Gasspeicher (14) und ein Begasungsventil (12) umfasst.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
als Druckgas ein Inertgas dient.

30

20. Vorrichtung nach Anspruch 18 oder 19,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
das Druckgas mittels einer Kühleinrichtung (13) gekühlt wird.

35 21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 20,

- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
die Füllvorrichtung (5, 8, 11, 15) eine Abgabevorrichtung (5)  
umfasst, mit der die Flüssigkeit in die Gehäuse gefüllt wird.
- 5 22. Vorrichtung nach Anspruch 21,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
die Abgabevorrichtung (5) in vorgegebenen Richtungen bewegbar  
ist.
- 10 23. Vorrichtung nach Anspruch 21 oder 22,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
die Füllvorrichtung (5, 8, 11, 15) einen Vorratsbehälter (11)  
und einen Massendurchflussregler (8) umfasst.
- 15 24. Vorrichtung nach Anspruch 23,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
der Vorratsbehälter (11) mit der Vakuumpumpe (9) auf einen  
vorgegebenen Druck einstellbar ist.
- 20 25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 24,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
die Schließvorrichtung (6, 17) einen Verschließautomaten (6)  
und ein Vorratsbehältnis (17) umfasst.
- 25 26. Vorrichtung nach Anspruch 25,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
der Verschließautomat (6) in vorgegebenen Richtungen bewegbar  
ist.
- 30 27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 26,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
an die Kammer (1) eine weitere Kammer (16) angekoppelt ist  
und die Kammern (1, 16) über eine Tür (7) miteinander  
verbunden sind.
- 35 28. Vorrichtung nach Anspruch 27,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

die weitere Kammer (16) eine Prozesskammer oder ein Trocknungssofen ist.

29. Vorrichtung nach Anspruch 27 oder 28,  
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass  
die Abgabevorrichtung (5) in der Kammer (1) und der  
Verschließautomat in der weiteren Kammer (16) angeordnet  
sind.

Fig. 1

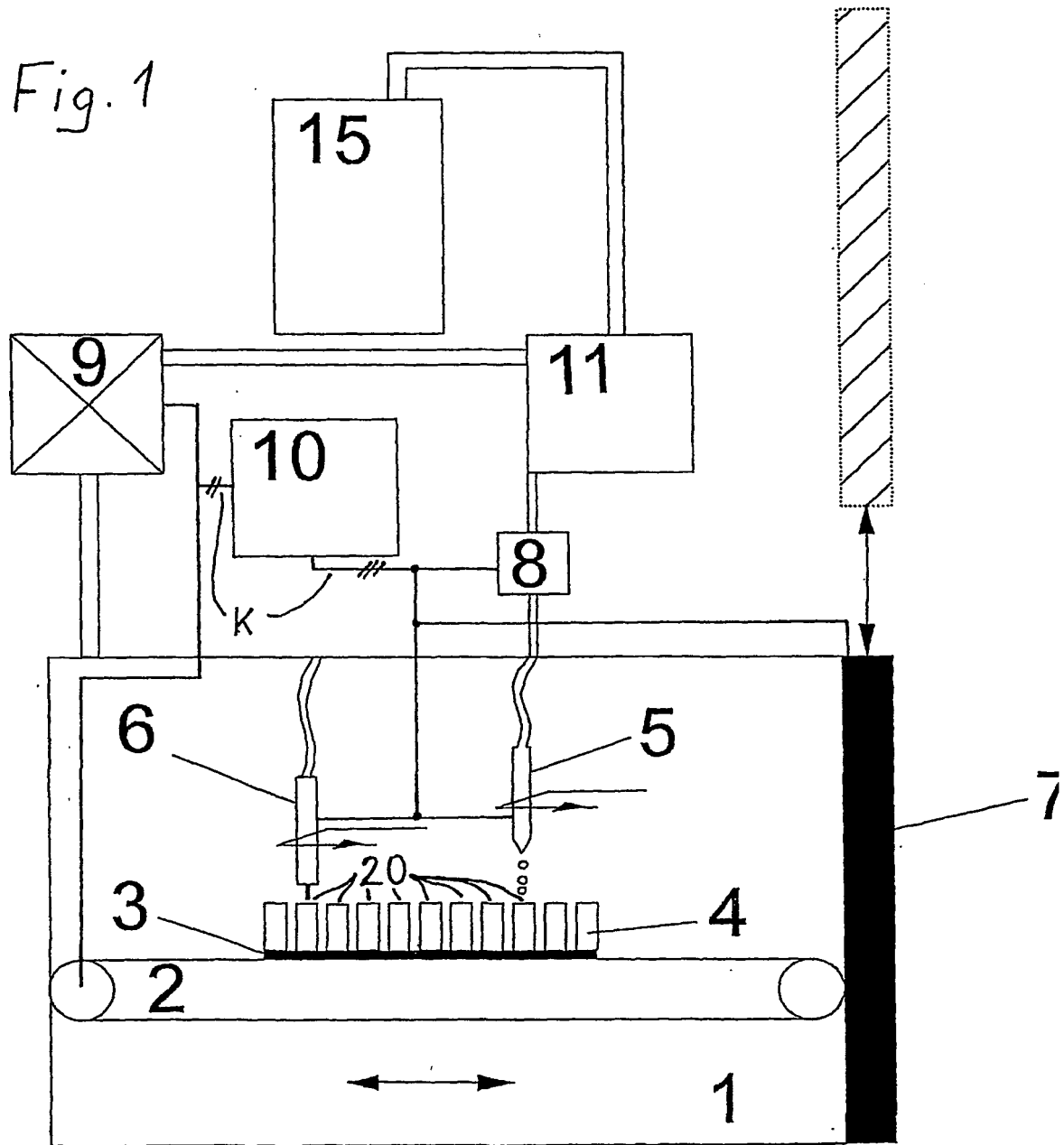
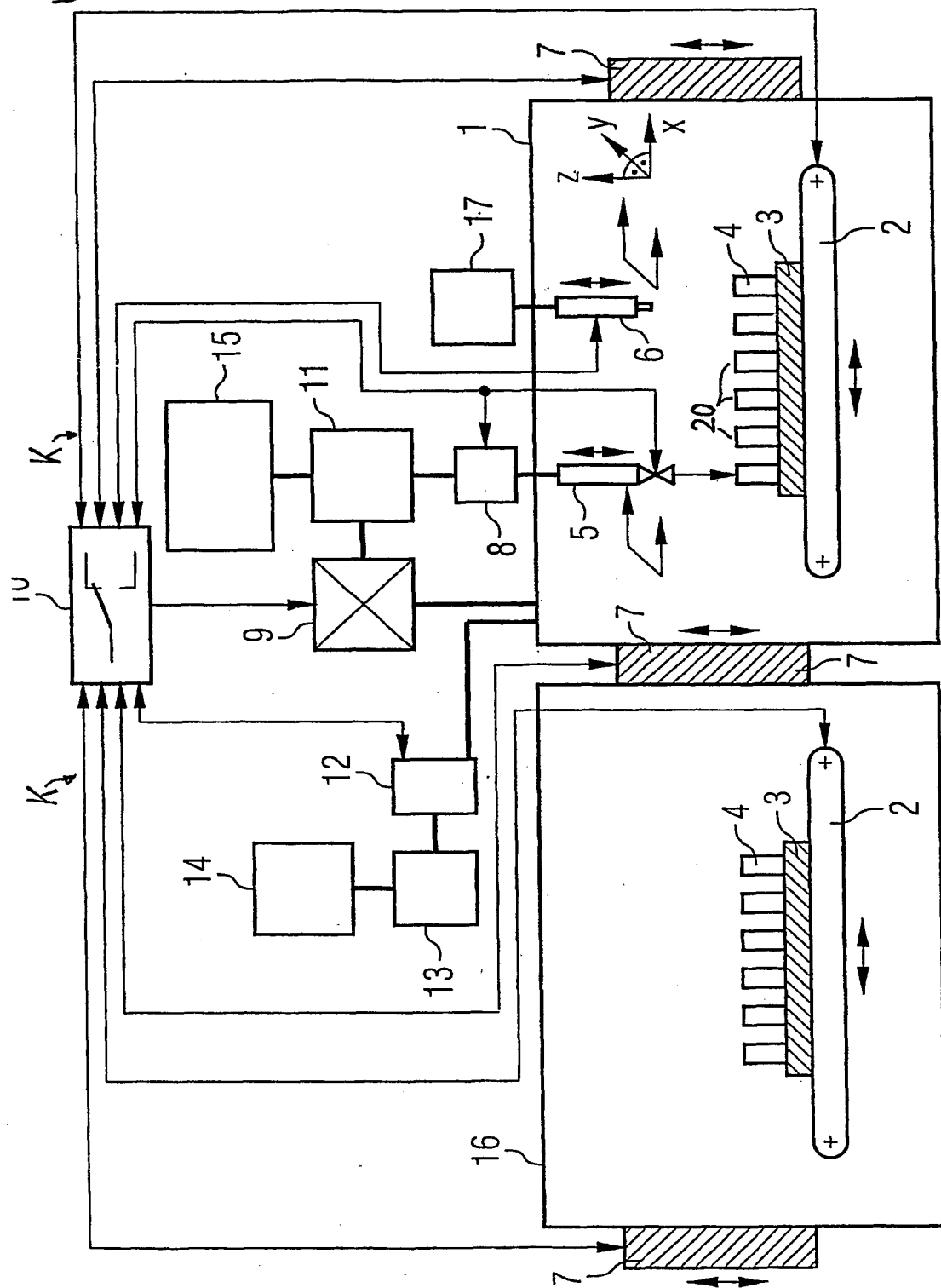


Fig. 2





(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
18. September 2003 (18.09.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2003/077328 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H01M 2/36**,  
C25B 15/08

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **EPCOS AG** [DE/DE]; St.-Martin-Strasse 53, 81669  
München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/000737

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:  
7. März 2003 (07.03.2003)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ERHARDT, Werner**  
[DE/DE]; Langestrasse 26, 89177 Ballendorf (DE).  
**SCHWAKE, Andree** [DE/DE]; Am Lammkeller 9, 89520  
Heidenheim (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(74) **Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER PATEN-**  
**TANWALTSGESELLSCHAFT MBH**; Ridlerstrasse 55,  
80339 Munich (DE).

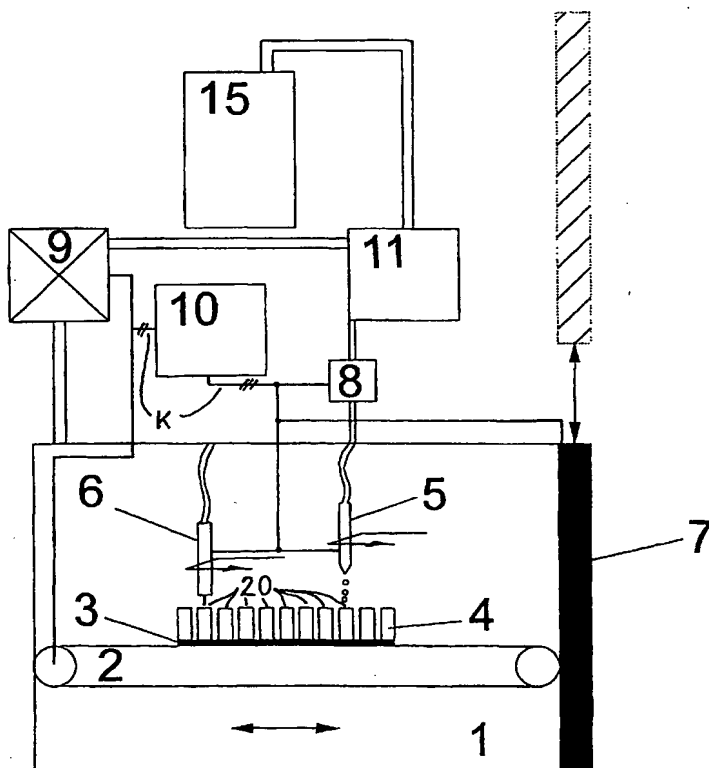
(30) Angaben zur Priorität:  
102 10 110.8 8. März 2002 (08.03.2002) DE  
102 39 046.0 26. August 2002 (26.08.2002) DE

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR FILLING HOUSINGS OF ELECTRIC COMPONENTS WITH VOLATILE LIQUIDS  
AND FOR SEALING SAID HOUSINGS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM EINFÜLLEN FLÜCHTIGER FLÜSSIGKEITEN IN GEHÄUSE  
ELEKTRISCHER BAUELEMENTE UND ZUM VERSCHLIESSEN DER GEHÄUSE



(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for filling housings of electric components with volatile liquids, in particular the housings of passive electric components or electrochemical cells and for sealing said housings. The method can be carried out using a chamber that can be evacuated (1), a transport device (2) for transporting the components (4), a pressurised gas device (9, 12, 13, 14) for generating a pressurised gas atmosphere in the chamber, a filling device (5, 8, 11, 15) for filling a component (4) with a volatile liquid, a sealing device (6, 17) for sealing the component (4) and a programmable sequence control device (10), which controls the transport device (2), the pressurised gas device (9, 12, 13, 14), the filling device (5, 8, 11, 15) and/or the sealing device (6) in such a way that said devices interact in a predetermined manner.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Einfüllen flüchtiger Flüssigkeiten in Gehäuse elektrischer Bauelemente, insbesondere passiver elektrischer Bauelemente oder elektrochemischer Zellen, und zum Verschliessen der Gehäuse. Das Verfahren kann ausgeführt werden mit einer evakuierbaren Kammer (1), einer Transportvorrichtung (2) zum Transport der Bauelemente (4),

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2003/077328 A3



(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) **Veröffentlichungsdatum des internationalen**

**Recherchenberichts:**

19. Februar 2004

einer Gasdruckvorrichtung (9, 12, 13, 14) zur Erzeugung einer Gasdruckatmosphäre in der Kammer, einer Füllvorrichtung (5, 8, 11, 15) zum Einfüllen einer flüchtigen Flüssigkeit in ein Bauelement (4), einer Schliessvorrichtung (6, 17) zum Verschliessen des Bauelements (4) und mit einer programmierbaren Ablaufsteuerungseinrichtung (10), die die Transportvorrichtung (2), die Gasdruckvorrichtung (9, 12, 13, 14), die Füllvorrichtung (5, 8, 11, 15) und/oder die Schliessvorrichtung (6) so steuert, dass diese Vorrichtungen wie vorgegeben zusammenwirken.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internati Application No

PCT/DE 03/00737

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H01M2/36 C25B15/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01M C25B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 199 11 800 C (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 2 November 2000 (2000-11-02)	
A	DE 195 18 152 A (AABH PATENT HOLDINGS) 23 November 1995 (1995-11-23)	
X	US 4 905 454 A (SANFILIPPO JOHN E ET AL) 6 March 1990 (1990-03-06) figures	16-29
X	US 4 086 741 A (WILLIAMS ROBERT L) 2 May 1978 (1978-05-02) figures	16-29
X	US 3 479 793 A (EVERS HEINZ) 25 November 1969 (1969-11-25) figures	16
	--- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 December 2003

Date of mailing of the international search report

22/12/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schwaller, J-M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/JP 03/00737

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>US 3 443 352 A (MENCACCI SAMUEL A)  13 May 1969 (1969-05-13)  figures</p> <p>-----</p>	16

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internati	Application No
PCT/OL	03/00737

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19911800	C	02-11-2000	DE 19911800 C1	02-11-2000
DE 19518152	A	23-11-1995	DE 19518152 A1	23-11-1995
			FR 2720193 A1	24-11-1995
			GB 2289461 A	22-11-1995
			JP 8045497 A	16-02-1996
			ZA 9503934 A	20-11-1995
US 4905454	A	06-03-1990	US 4658566 A	21-04-1987
			US 5001878 A	26-03-1991
US 4086741	A	02-05-1978	NONE	
US 3479793	A	25-11-1969	AT 273703 B	25-08-1969
			BE 690478 A	02-05-1967
			CH 450198 A	15-01-1968
			DE 1482623 A1	12-08-1971
			ES 334488 A1	01-02-1968
			FR 1502233 A	18-11-1967
			GB 1138550 A	01-01-1969
			IL 26957 A	25-02-1971
			LU 52521 A1	07-02-1967
			NL 6617314 A	14-06-1967
			NO 117780 B	22-09-1969
			SE 304700 B	30-09-1968
US 3443352	A	13-05-1969	BE 713410 A	16-08-1968
			FR 1560102 A	14-03-1969
			GB 1178353 A	21-01-1970

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat	ies Aktenzeichen
PCT/	03/00737

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 H01M2/36 C25B15/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 H01M C25B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 199 11 800 C (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 2. November 2000 (2000-11-02)	
A	DE 195 18 152 A (AABH PATENT HOLDINGS) 23. November 1995 (1995-11-23)	
X	US 4 905 454 A (SANFILIPPO JOHN E ET AL) 6. März 1990 (1990-03-06) Abbildungen	16-29
X	US 4 086 741 A (WILLIAMS ROBERT L) 2. Mai 1978 (1978-05-02) Abbildungen	16-29
X	US 3 479 793 A (EVERS HEINZ) 25. November 1969 (1969-11-25) Abbildungen	16
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Dezember 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

22/12/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schwaller, J-M

PCT/UE 03/00737

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 443 352 A (MENCACCI SAMUEL A) 13. Mai 1969 (1969-05-13) Abbildungen -----	16

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 03/00737

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19911800 C	02-11-2000	DE 19911800 C1	02-11-2000
DE 19518152 A	23-11-1995	DE 19518152 A1	23-11-1995
		FR 2720193 A1	24-11-1995
		GB 2289461 A	22-11-1995
		JP 8045497 A	16-02-1996
		ZA 9503934 A	20-11-1995
US 4905454 A	06-03-1990	US 4658566 A	21-04-1987
		US 5001878 A	26-03-1991
US 4086741 A	02-05-1978	KEINE	
US 3479793 A	25-11-1969	AT 273703 B	25-08-1969
		BE 690478 A	02-05-1967
		CH 450198 A	15-01-1968
		DE 1482623 A1	12-08-1971
		ES 334488 A1	01-02-1968
		FR 1502233 A	18-11-1967
		GB 1138550 A	01-01-1969
		IL 26957 A	25-02-1971
		LU 52521 A1	07-02-1967
		NL 6617314 A	14-06-1967
		NO 117780 B	22-09-1969
		SE 304700 B	30-09-1968
US 3443352 A	13-05-1969	BE 713410 A	16-08-1968
		FR 1560102 A	14-03-1969
		GB 1178353 A	21-01-1970